

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-283477

(43)Date of publication of application : 12.10.2001

(51)Int.Cl. G11B 7/30
B41M 5/26
G11B 7/0055
G11B 7/135
G11B 7/24
G11B 7/26

(21)Application number : 2000-097147

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 31.03.2000

(72)Inventor : NAKAKUKI HIDEO
NAGINO KUNIHISA
ARAI TAKESHI

(54) INITIALIZATION METHOD FOR OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an initialization method for an optical recording medium for fast and high density recording by which the medium can be initialized with extremely little fluctuation in the recording characteristics for the second and succeeding overwriting.

SOLUTION: In the optical recording medium, information can be recorded, erased and reproduced by irradiation of light and information is recorded and erased by irreversible phase transition between the noncrystalline phase and the crystalline phase. The medium has at least a recording layer having $\leq 20 \mu\text{m}$ thickness on a substrate and is used for the method of mark length recording with $\leq 0.5 \mu\text{m}$ shortest mark length and $\geq 8 \text{ m/s}$ line velocity for recording. The optical recording medium is initialized under the conditions that the emission wavelength of laser light to irradiate for initialization ranges $\geq 750 \text{ nm}$ and $\leq 850 \text{ nm}$, the numerical aperture of the objective lens is ≥ 0.4 , the focus of the laser light is out of the recording layer position in the optical recording medium, and the laser light is emitted at $\geq 7 \text{ m/s}$ line velocity.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.07.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-283477

(P2001-283477A)

(43) 公開日 平成13年10月12日 (2001. 10. 12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 1 1 B 7/30		G 1 1 B 7/30	Z 2 H 1 1 1
B 4 1 M 5/26		7/0055	5 D 0 2 9
G 1 1 B 7/0055		7/135	A 5 D 0 9 0
7/135		7/24	5 1 1 5 D 1 1 9
7/24	5 1 1	7/26	5 3 1 5 D 1 2 1

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-97147(P2000-97147)

(22) 出願日 平成12年3月31日 (2000. 3. 31)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 中久喜 英夫

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株

式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 薙野 邦久

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株

式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 新井 猛

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株

式会社滋賀事業場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光記録媒体の初期化方法

(57) 【要約】

【課題】 高速高密度記録用光記録媒体の2回目以降のオーバーライト時の記録特性変動が非常に小さい初期化を行うことができる初期化方法を提供する。

【解決手段】 光を照射することによって情報の記録、消去、再生が可能であり、情報の記録および消去が非晶相と結晶相の間の可逆的な相変化により行われ、基板上に少なくとも厚さ20nm以下の記録層を備え、最短マーク長さが0.5μm以下、記録時の線速度が8m/s以上であるマーク長記録方式の光記録媒体を初期化する方法において、初期化の際に照射するレーザー光の発光波長が750nm以上850nm以下であり、対物レンズの開口数が0.4以上であって、レーザー光の焦点が光記録媒体の記録層位置から外れた状態で、7m/s以上の線速度でレーザー光を照射することにより行うことを特徴とする光記録媒体の初期化方法。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光を照射することによって情報の記録、消去、再生が可能であり、情報の記録および消去が非晶相と結晶相の間の可逆的な相変化により行われ、基板上に少なくとも厚さ20nm以下の記録層を備え、最短マーク長さが0.5μm以下、記録時の線速度が8m/s以上であるマーク長記録方式の光記録媒体を初期化する方法において、初期化の際に照射するレーザー光の発光波長が750～850nmであり、対物レンズの開口数が0.4以上であって、レーザー光の焦点が光記録媒体の記録層の位置から外れた状態で、7m/s以上の線速度でレーザー光を照射することにより行うことを特徴とする光記録媒体の初期化方法。

【請求項2】 対物レンズの開口数が0.5以下であることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体の初期化方法。

【請求項3】 初期化を行うレーザー光の焦点が光記録媒体の記録層の位置から記録層の厚さ方向に6μm以上外れていることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体の初期化方法。

【請求項4】 記録層がGe、Sb、Teを含むことを特徴とする請求項1記載の光記録媒体の初期化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光の照射により、情報の記録、消去、再生が可能である光情報記録媒体に関するものである。特に、本発明は、記録情報の消去、書換機能を有し、情報信号を高速かつ、高密度に記録可能な光ディスク、光カード、光テープなどの書換可能相変化型光記録媒体の初期化方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 書換可能相変化型光記録媒体は、テルルなどを主成分とする記録層を有し、記録時は、結晶状態の記録層に集束したレーザー光パルスを短時間照射し、記録層を部分的に熔融する。熔融した部分は熱拡散により急冷され、固化し、アモルファス状態の記録マークが形成される。この記録マークの光線反射率は、結晶状態より低く、光学的に記録信号として再生可能である。また、消去時には、記録マーク部分にレーザー光を照射し、記録層の融点以下、結晶化温度以上の温度に加熱することによって、アモルファス状態の記録マークを結晶化し、もとの未記録状態にもどす。これらの書換可能相変化型光記録媒体の記録層の材料としては、Ge₂Sb₂Te₅などの合金 (N.Yamada et al.Proc.Int.Symp.on Optical Memory 1987 p61-66) が知られている。

【0003】 これらTe合金を記録層とした光記録媒体では、結晶化速度が速く、照射パワーを变調するだけで、円形の1ビームによる高速のオーバーライトが可能である。これらの記録層を使用した光記録媒体では、通常、記録層の両面に耐熱性と透光性を有する誘電体層を

2

それぞれ1層ずつ設け、記録時に記録層に変形、開口が発生することを防いでいる。さらに、光ビーム入射方向と反対側の誘電体層に、光反射性のAlなどの金属反射層を積層して設け、光学的な干渉効果により再生時の信号コントラストを改善する技術が知られている。

【0004】 上述の記録層は、主に蒸着やスパッタリング法などの真空成膜法により形成され、一般に非晶質を多く含んだ状態で成膜される。このような状態は通常反射率が低く、オートフォーカスやトラッキングが不安定になりやすい。そのため書換型光記録媒体として使用する場合は、記録領域の記録層を結晶状態にする初期化を行う必要がある。

【0005】 初期化を半導体レーザーを用いて行う方法、装置は、特開平4-216323号公報に開示されている。ビームウェストを記録層の位置からずらす方法は、特開平10-261243号公報および特開平10-289447号公報に開示されている。これらの方法はいずれも記録層の厚さが20nm以上の光記録媒体に関するものであり、記録層が20nm以下と薄い場合には初期化むらが生じやすいなど、良好な初期化が困難であるという問題点があった。さらには従来より高速、高密度に記録を行う光記録媒体においては、わずかな初期化むらやオーバーライト時の反射率変動などが記録特性に致命的な影響を与えるという問題が生じていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記従来の技術における上述した問題点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、高速高密度で記録を行うよう設計された光記録媒体を初期化する場合であっても、初期化むらやオーバーライト時の反射率変動が少ない初期化方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明の目的は、光を照射することによって情報の記録、消去、再生が可能であり、情報の記録および消去が非晶相と結晶相の間の可逆的な相変化により行われ、基板上に少なくとも厚さ20nm以下の記録層を備え、最短マーク長さが0.5μm以下、記録時の線速度が8m/s以上であるマーク長記録方式の光記録媒体を初期化する方法において、照射するレーザーの波長が750～850nmであり、対物レンズの開口数が0.4以上であって、レーザー光の焦点が光記録媒体の記録層の位置から外れた状態で、7m/s以上の線速度でレーザー光を照射することにより行われることを特徴とする光記録媒体の初期化方法を提供することにある。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の好ましい実施の形態について説明する。

【0009】 本発明でいう良好な初期化とは、初期化後の反射率にむらが無く、かつ2回以上のオーバーライト

3

による記録特性や結晶部の反射率の変動が起きない初期化のことである。但し、ここでいうオーバーライトとは、記録回数が2回以上で通常数百回から数千回程度までのディスクの劣化の影響が無視できる範囲の回数のオーバーライトを行う場合のことである。

【0010】本発明の初期化方法で初期化する光記録媒体は、基板上に少なくとも厚さ20nm以下の記録層を備え、最短マーク長さが0.5μm以下、記録時の線速度が8m/s以上であるマーク長記録方式の光記録媒体である。

【0011】本発明で用いられるレーザー光は、波長750～850nmのものである。この範囲の波長のレーザー光は、最短マーク長さが0.5μm以下、記録時の線速度が8m/s以上である高速高密度マーク長記録用の光記録媒体の記録層において十分な吸収率が得られる。そのようなレーザー光としては、半導体レーザーなどの各種固体レーザー、ガスレーザー、色素レーザーなどがあるが、半導体レーザーが高出力であり、好ましい。高出力のレーザーを照射することで単位時間当たり初期化できる面積が広くなり、生産性の点からも優れているためである。

【0012】本発明で用いられる対物レンズの開口数は0.4以上であることが必要である。対物レンズの開口数が0.4未満となると、レーザー光が十分絞られない。このため初期化の際に同時に広い領域が加熱され、通常冷却層として作用する反射層への熱の拡散が十分に行われず、基板の熱損傷が起きたり、記録層に不可逆的な変化が生じてジッター値が増大したりする。またそれを避けようとして弱いレーザー光を用いた結果、十分な結晶化を行うことができないなどのことが起きる。この場合、記録の繰り返しによって結晶化が進み、1回目の記録と数回オーバーライトしたあとの記録で反射率が変化するため記録感度も変化してジッター値が上昇するなど、記録特性に悪影響を及ぼすことがある。結晶化が多少不十分であっても、さほど記録密度が高くなく、記録の線速度も遅い場合は実用上問題がない場合もあるが、本発明が対象とする最短マーク長さが0.5μm以下、記録時の線速度が8m/s以上のようなマーク長方式の高速高密度記録時には、ジッター値の上昇が顕著になるなど、初期化状態が記録特性に及ぼす影響が大きくなり、開口数が0.4以上であることが必要となる。また、開口数を大きくしてビーム径が小さく絞られすぎると、単位時間当たり初期化できる面積が小さくなることから、対物レンズの開口数は0.4～0.5であることが好ましい。

【0013】また、本発明では、初期化を行うレーザー光の焦点が光記録媒体の記録層の位置から外れていることが必要である。レーザー光の焦点位置においては、レーザー光の強度分布がガウス分布となる。すなわちビーム中心から離れるにしたがい強度が急峻に下がるという

4

光強度プロファイルとなる。この状態で初期化を行うとビーム中心部と周辺部では記録層の温度差が大きくなり、初期化状態にむらが生じたり、基板や記録層に局部的な熱損傷が生じたりする。さほど記録密度の高くない光記録媒体においては少々の初期化むらは問題にならない場合もあるが、前述の高速高密度記録を行う光記録媒体ではエラーレートが増大するなど、記録特性に致命的な影響を与えることが多い。レーザー光の焦点から外れたところでは、ビームの収束が適度となり、光強度のプロファイルも焦点位置よりも平坦なものとなる。すなわちレーザー光照射領域にある記録層の温度分布も平坦なものとなる。このため、初期化時の線速度が速くても結晶化のための十分な時間を得ることができる。さらには基板や記録層に対し局部的な熱損傷を与えにくくなるため、照射するレーザーパワーの許容範囲が広がり、生産時の歩留まりが高くなるなどの長所がある。

【0014】特にレンズの開口数が大きい場合、レーザー光の収束が非常に強くなるため、初期化を行うレーザー光の焦点が、記録層の厚さ方向に6μm以上離れた位置で初期化を行うことで、前記と同様の効果を得ることができるため、好ましい。

【0015】また、記録層の厚さが20nmを越える場合は膜断面方向の熱容量が大きいかつ面内方向への熱拡散が大きくなるため、前記のような基板の熱損傷などの問題は発生しにくい。しかし、本発明において用いられる膜厚が20nm以下と薄い記録媒体においては、熱容量が小さく、面内方向の熱拡散が起きにくいいため、レーザー光の照射により温度が急速に上昇する。このため基板に熱損傷を与えないように結晶化だけを起こすように温度を制御することが非常に困難になる。膜厚が12nm以下とさらに薄くなるとこの傾向はより強いものとなる。

【0016】また、本発明が対象とする最短マーク長さが0.5μm以下、記録時の線速度が8m/s以上であるマーク長記録方式の光記録媒体では、7m/s以上の線速度で初期化を行う必要がある。レーザー光を照射する線速度は、記録層を結晶化温度以上に加熱し、結晶化に必要な時間だけ保持するよう、適正な値に設定しなければならず、特に高速高密度記録を行う光記録媒体では、高線速で記録を行うことを可能にするために結晶化時間が短くなるように設計されており、初期化を行うときの線速度も速くする必要がある。本発明が対象とする光記録媒体においては、初期化の線速度が7m/s未満の場合には、初期化時間が長くなり生産性が低下するのみならず、基板や記録層が熱損傷を受けやすくなる。

【0017】ここで、本発明の光記録媒体の構成部材の代表的な層構成は、透明基板上に第1誘電体層、記録層、第2誘電体層、反射層の順に積層したものである。さらには、記録層に接するように炭素を主成分とする層、窒素と金属が化合した物質からなる層、酸素と金属

が化合した物質からなる層、炭素と金属が化合した物質からなる層などを設けても良い。但し、これらに限定するものではない。

【0018】第1誘電体層の材質としては、記録光波長において実質的に透明であり、かつその屈折率が、透明基板の屈折率より大きく、記録層の屈折率より小さいものが好ましい。具体的にはZnSの薄膜、Si、Ge、Ti、Zr、Ta、Nbなどの金属の酸化物の薄膜、Si、Geなどの窒化物の薄膜、Zr、Hfなどの炭化物の薄膜、およびこれらの化合物の混合物の膜が耐熱性が高いことから好ましい。特に、ZnSとSiO₂の混合物からなる膜は、繰り返しオーバーライトによる劣化が起きにくいことから好ましい。特に、ZnSとSiO₂と炭素の混合物は、膜の残留応力が小さいこと、記録、消去の繰り返しによっても、記録感度、キャリア対ノイズ比(C/N)、消去率などの劣化が起きにくいことから好ましい。膜の厚さは光学的な条件により決められるが、10～500nmが好ましい。これより厚いと、クラックなどが生じることがあり、これより薄いと、オーバーライトの繰り返しにより基板が熱ダメージを受けやすく、繰り返し特性が劣化する。膜の厚さの特に好ましい範囲は50～200nmである。



式中、Aは、元素周期律表における第2周期から第6周期の3A族から6B族に属するGe、Sb、Teを除く元素で、Al、Si、Sc、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ga、Ge、Y、Zr、Nb、Mo、Ru、Rh、Pd、Ag、Cd、In、Sn、La、Hf、Ta、W、Re、Ir、Pt、Au、Tl、Pbから選ばれた少なくとも一種を表し、x、y、zは数を表し、かつ次の関係式を満たす。0.2 ≤ x ≤ 0.95、0.01 ≤ y ≤ 0.08、z = 0もしくは、0.2 ≤ x ≤ 0.95、0 ≤ y ≤ 0.08、0 < z ≤ 0.2である。

【0021】x < 0.2では、コントラストが小さくなり過ぎ、十分な信号強度を得られないことがあり、x > 0.95の場合は、結晶化速度が遅くなり、消去特性が悪化し、線速5m/s以上かつ最短マーク長0.7μm以下の条件で、ダイレクトオーバーライトが困難になることがある。z = 0かつ、y < 0.01の場合は、アモルファスの安定性が低く、アーカイバル特性が悪くなる。y > 0.07の場合、長期保存後のオーバーライトが困難になることがある。z > 0.2の場合、結晶化速度が遅くなり、消去特性が悪化し、線速5m/s以上かつ最短マーク長0.7μm以下の条件で、ダイレクトオーバーライトが困難になったり、相分離により繰り返し特性が大きく劣化したり、長期保存後のオーバーライトが困難になることがあり、z = 0の場合はアモルファスの安定性が低く、アーカイバル特性が悪くなることがある。

【0019】本発明の記録層としては、とくに限定するものではないが、Ge-Te合金、Ge-Sb-Te合金、Pd-Ge-Sb-Te合金、Nb-Ge-Sb-Te合金、Pd-Nb-Ge-Sb-Te合金、Pt-Ge-Sb-Te合金、Co-Ge-Sb-Te合金、In-Sb-Te合金、Ag-In-Sb-Te合金、Ag-V-In-Sb-Te合金、In-Se合金などがあげられる。この中でもGe、Sb、Teを主成分とするものが、消去時間が短く、かつ多数回の記録に優れている。

【0020】さらにこの中でも、記録層に接するように炭素を主成分とする層、窒素と金属が化合した物質からなる層、酸素と金属が化合した物質からなる層、炭素と金属が化合した物質からなる層などを設け、かつ記録層組成を下記の式(I)の範囲にすることが、最短マーク長さが0.7μm以下、記録時の線速度が5m/s以上であるマーク長記録方式の光記録媒体において優れた記録マークの長期保存安定性(アーカイバル特性)と優れた長期保存後のオーバーライト特性を両立させることができるため好ましい(←必須要件ではないのでこのような表現にします)。

【0022】本発明の記録層の厚さとしては、5～20nmであることが好ましい。記録層の厚さが上記よりも薄い場合は、繰り返しオーバーライトによる記録特性の劣化が著しく、また、記録層の厚さが上記よりも厚い場合は、本発明のような高速高密度記録においては良好なジッタが得にくくなる。特に、最短マーク長が0.5μm以下で、線速が8m/s以上のより高速高密度の記録条件において良好なジッタを得るためには、記録層の厚さを5～12nmとすることが好ましい。

【0023】本発明の第2誘電体層の材質は、第1誘電体層の材料としてあげたものと同様のものでも良いし、異種の材料であってもよい。厚さは、3～50nmであることが好ましい。第2誘電体層の厚さが上記より薄いと、クラック等の欠陥を生じ、繰り返し耐久性が低下するために好ましくない。また、第2誘電体層の厚さが、上記より厚いと記録層の冷却度が低くなるために好ましくない。第2誘電体層の厚さは記録層の冷却に関し、より直接的に影響が大きく、より良好な消去特性や、繰り返し耐久性を得るために、また、特にマーク長記録の場合に良好な記録・消去特性を得るために、30nm以下であることがより効果的である。光を吸収し、記録、消去に効率的に熱エネルギーとして用いることができることから、透明でない材料から形成されることも好ましい。例えば、ZnSとSiO₂と炭素の混合物は、膜の残留応力が小さいこと、記録、消去の繰り返しによっても、記録感度、キャリア対ノイズ比(C/N)、消去率などの劣化が起きにくいことから好ましい。

【0024】反射層の材質としては、光反射性を有する Al、Au などの金属、これらを主成分とし、Ti、Cr、Hf などの添加元素を含む合金及び Al、Au などの金属に Al、Si、などの金属窒化物、金属酸化物、金属カルコゲン化合物などの金属化合物を混合したものがあげられる。Al、Au などの金属、及びこれらを主成分とする合金は、光反射性が高く、かつ熱伝導率を高くできることから好ましい。前述の合金を例としては、Al に Si、Mg、Cu、Pd、Ti、Cr、Hf、Ta、Nb、Mn などの少なくとも 1 種の元素を合計で 5 原子%以下、1 原子%以上加えたもの、あるいは、Au に Cr、Ag、Cu、Pd、Pt、Ni などの少なくとも 1 種の元素を合計で 1 原子%以上 20 原子%以下加えたものなどがあげられる。特に、材料の価格が安いことから、Al もしくは Al を主成分とする合金が好ましく、とりわけ、耐腐食性が良好なことから、Al に Ti、Cr、Ta、Hf、Zr、Mn、Pd から選ばれる少なくとも 1 種以上の金属を合計で 0.5 原子%以上 5 原子%以下添加した合金が好ましい。さらに、耐腐食性が良好でかつヒロックなどの発生が起こりにくいことから、添加元素を合計で 0.5 原子%以上 5 原子%未満含む、Al-Hf-Pd 合金、Al-Hf 合金、Al-Ti 合金、Al-Ti-Hf 合金、Al-Cr 合金、Al-Ta 合金、Al-Ti-Cr 合金、Al-Si-Mn 合金のいずれかの Al を主成分とする合金で構成することが好ましい。

【0025】上述した反射層の厚さとしては、いずれの合金からなる場合にもおおむね 10 nm 以上 200 nm 以下、さらに好ましくは 50 ~ 200 nm とするのが好ましい。

【0026】ここで、上記光記録媒体の製造方法について述べる。誘電体層、炭素層、記録層、反射層などを基板上に形成する方法としては、真空中での薄膜形成法、例えば真空蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法などがあげられる。特に組成、膜厚のコントロールが容易であることから、スパッタリング法が好ましい。形成する記録層などの厚さの制御は、水晶振動子膜厚計などで、堆積状態をモニタリングすることで、容易に行える。

【0027】炭素、窒素、酸素と金属が化合した層物質からなる層をスパッタリングで形成する際には、炭化水素ガス、窒素ガス、酸素ガスを含むガスを用いた反応性スパッタリングで容易に行うことができる。

【0028】また、本発明の効果を著しく損なわない範囲において、反射層を形成した後、傷、変形の防止などのため、ZnS、SiO₂、ZnS-SiO₂、などの誘電体層あるいは紫外線硬化樹脂などの保護層などを必要に応じて設けてもよい。

【0029】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて説明する。

(分析、測定方法) 反射層、記録層の組成は、ICP 発光分析(セイコー電子工業(株)製)により確認した。記録層、誘電体層、反射層の形成中の膜厚は、水晶振動子膜厚計によりモニターした。また各層の厚さは、走査型あるいは透過型電子顕微鏡で断面を観察することにより測定した。

【0030】スパッタリングにより成膜した光記録媒体を下記実施例および比較例に示す各条件で初期化し、光ディスク評価装置による再生信号をオシロスコープで観察して、均一な初期化が行われているかどうか確認した。

【0031】次に幅 0.6 μm のグループに、対物レンズの開口数 0.6、半導体レーザーの波長 660 nm の光学ヘッドを使用して、線速度 8.2 m/s の条件で、8-16 変調方式で、最短マーク長が 0.42 μm となる記録周波数で、3 T から 11 T の長さのマークをランダムに記録した。1 回記録したときのジッター値と、ランダムシフトさせながら 2 ~ 10 回オーバーライト記録したときのジッター値の変動により、適切な条件で初期化が行われているかどうかを判断した。

【0032】(実施例 1) 厚さ 10 nm の記録層と、保護層、反射層を含む光記録媒体を作製し、開口数 0.55 の対物レンズを用いて初期化した。ビームウエストにおけるビームの長手方向は約 200 μm で、送りピッチ 150 μm、線速 8 m/s、照射パワー 1300 mW の条件で初期化した。このとき、レーザー光の焦点位置が記録層位置から 8 μm 外れるように対物レンズを配置した。

【0033】初期後の再生信号を観察したところ、周内の反射率変動はなく、均一に初期化されていた。さらにランダムパターンを 1 回記録したときのジッター値はウインドウ幅の 7.2 % と良好で、2 回、3 回、5 回および 10 回記録したときのジッター値はそれぞれ 7.9 %、8.3 %、8.5 %、8.5 % であり、ジッター値の変動は実用上問題なく、初期化の状態は良好であった。また照射パワーを 1100 mW、1200 mW、1400 mW、1500 mW、1600 mW にして初期化を行ったところ、いずれの条件でも均一な初期化ができており、ジッター値は 1300 mW の場合とほぼ同様であった。すなわち、広範囲な照射パワーにおいて、均一な初期化を行うことができた。

【0034】(実施例 2) レーザー光の焦点位置が記録層位置から 4 μm 外れるように対物レンズを配置し、照射パワーを 1100 mW とした他は実施例 1 と同様の条件で初期化を行った。初期化後の再生信号を観察したところ、周内の反射率変動はなく、均一に初期化されていた。さらにランダムパターンを 1 回記録したときのジッター値はウインドウ幅の 7.4 % と良好で、2 回、3 回、5 回および 10 回記録したときのジッター値はそれぞれ 7.9 %、8.4 %、8.7 %、8.7 % であり、

ジッター値の変動は問題なく、初期化の状態は良好であった。また照射パワーを1000mWおよび1200mWとした場合も均一な初期化ができ、ジッター値は1100mWの場合とほぼ同様であった。

【0035】（実施例3）開口数が0.45の対物レンズを用い、照射パワーを1500mWとした他は、実施例1と同様の条件で初期化を行った。初期後の再生信号を観察したところ、周内の反射率変動はなく、均一に初期化されていた。ランダムパターンを1回記録したときのジッター値はウインドウ幅の7.5%と良好で、2回、3回、5回および10回記録したときのジッター値はそれぞれ7.9%、8.4%、8.7%、8.9%でジッター値の変動は実用上問題のないものであった。

【0036】（比較例1）レーザー光の焦点位置が記録層位置と重なるように対物レンズを配置し、照射パワーを900mWとした他は実施例1と同様の条件で初期化を行った。初期化後の再生信号を観察したところ、周内の反射率変動、すなわち初期化むらが見られた。このためランダムパターン記録時のジッター値は実用上問題となるレベルまで上昇した。また照射パワーのマージンが狭く、800mWで初期化した場合には初期化パワー不足による反射率のむらが著しく、1000mWで初期化した場合にはパワーを投入しすぎたことによる初期化むらがより顕著なものとなった。

【0037】（比較例2）開口数が0.50の対物レンズを用い、レーザー光の焦点位置が記録層位置と重なるように対物レンズを配置し、照射パワーを1000mWとして実施例1と同様に初期化を行った。比較例1の場合と同様、初期化むらが著しく、ランダムパターン記録

時のジッター値は実用上問題となるレベルまで上昇した。

【0038】（比較例3）開口数が0.35の対物レンズを用い、照射パワーを1600mWとした他は比較例1と同様の条件で初期化を行った。初期化後の再生信号を観察したところ、周内の反射率変動はなく、均一に初期化されていた。ランダムパターンを1回記録したときのジッター値はウインドウ幅の7.6%と良好であったが、2回、3回、5回および10回記録したときのジッター値はそれぞれ8.0%、8.5%、8.9%、9.1%でジッター値の上昇がやや大きく、このとき記録を行う度に結晶部の反射率が少しずつ上昇していた。

【0039】（比較例4）レーザー光を照射する線速度を6m/s、パワーを950mWとした他は実施例1と同様に初期化を行った。初期化後の再生信号を観察したところ、周内の反射率変動は少なく、ほぼ均一に初期化されていた。しかしオシロスコープの時間軸を拡大してみると細かな反射率変動があり、記録層が何らかの損傷を受けている様子が観察された。このためランダムパターンを1回記録したときのジッター値はウインドウ幅の9.1%と高い値になっていた。

【0040】

【発明の効果】本発明の光記録媒体によれば、以下の効果が得られた。

(1) 高速高密度記録用光記録媒体の2回目以降のオーバーライト時の記録特性変動が非常に小さい初期化を行うことができる。

(2) 高速高密度記録用光記録媒体の良好な初期化が達成できる照射レーザーパワーの範囲が広い。

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

G11B 7/26

識別記号

531

F I

B41M 5/26

テーマコード* (参考)

X

Fターム(参考) 2H11 EA04 EA12 EA14 EA23 EA48

FA01 FB05 FB09 FB12

5D029 JA01 JC18

5D090 BB05 CC11 DD03 HH03 LL01

40

5D119 AA28 JA42 JB02

5D121 AA01 GG26 GG28